

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 08-022922

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl.

H01F 29/04  
// G01R 31/00

(21)Application number : 06-157144

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 08.07.1994

(72)Inventor : SUGANO YOSHIYUKI

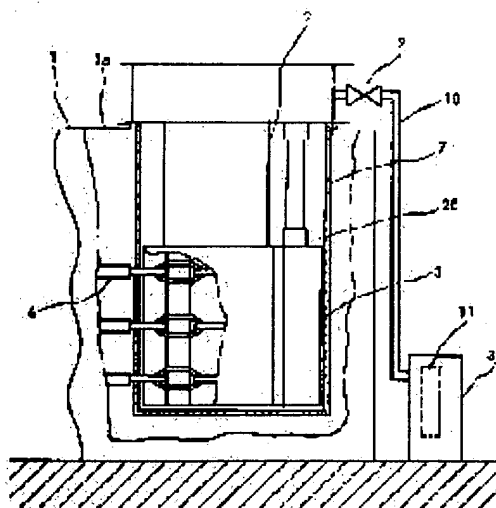
SATO SHIGEKATSU

WASHIYAMA TAKEKI

**(54) TAP CHANGE-OVER SWITCH WHEN LOADED AND ABNORMALITY DIAGNOSING DEVICE AND METHOD****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To make it feasible to satisfactorily identify whether any abnormality is in a transformer or an on-load tap change-over switch.

**CONSTITUTION:** Within the abnormality diagnosing device, a thyristor change-over switch 2 is used as a change-over switch while this switch 2 and a tap switch 3 are contained in an insulator vessel 7 filled up with an insulating oil, besides, the mixed gas in the insulating oil in the insulator vessel 7 is analyzed by a gas analyzer 11 so that the abnormality of the on-load tap change-over switch may be diagnosed by this abnormality diagnosing device according to the results of this analysis.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

**BEST AVAILABLE COPY**

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-22922

(43) 公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 F 29/04

識別記号  
5 0 2 L  
A  
C

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

// G 0 1 R 31/00

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-157144

(22) 出願日 平成6年(1994)7月8日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 菅野 善之

茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

(72) 発明者 佐藤 重勝

茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

(72) 発明者 鷲山 雄樹

茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

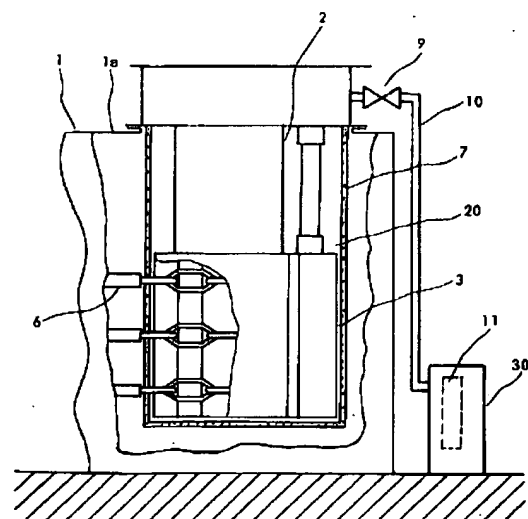
(54) 【発明の名称】 負荷時タップ切換装置及びその異常診断装置並びにその異常診断方法

(57) 【要約】

【目的】 異常個所が変圧器なのか負荷時タップ切換装置なのか充分に区別して検知することのできる負荷時タップ切換装置を提供する。

【構成】 切換開閉器にサイリスタ切換開閉器を用いるとともに、このサイリスタ切換開閉器2およびタップ選択器3を、絶縁油を充たした絶縁物容器7内に格納し、かつこの絶縁物容器7内の絶縁油中の混入ガスを、ガス分析装置11により分析し、かつこの分析結果を基に異常判断装置により負荷時タップ切換装置の異常を診断するようにした。

図 1



1…変圧器タンク 2…切換開閉器 3…タップ選択器 4…可動接触子 5…固定接触子 6…タップリード 7…絶縁物容器 9…絶縁油管 10…導油管 11…ガス分析装置 30…判断装置

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 変圧器タンク内に設けられた切換開閉器と、該切換開閉器の下方部に隣接して配置され、変圧器タップ巻線のタップ選択をするタップ選択器とを備えた負荷時タップ切換装置において、

前記変圧器タンク内油中に配置され、サイリスタ切換開閉器とタップ選択器を格納し、かつ内部に絶縁油が充たされた絶縁物容器と、この絶縁物容器内の絶縁油の混入ガスを分析するガス分析装置と、この分析結果を基に異常を判断する異常判断装置とを備えていることを特徴とする負荷時タップ切換装置。

【請求項2】 変圧器タンク内に設けられた切換開閉器と、該切換開閉器の下方部に隣接して配置され、変圧器タップ巻線のタップ選択をするタップ選択器とを備えた負荷時タップ切換装置において、

前記切換開閉器にサイリスタ切換開閉器を用いるとともに、該サイリスタ切換開閉器および前記タップ選択器を絶縁油を充たした絶縁物容器内に格納し、かつこの絶縁物容器内の絶縁油を、ガス分析装置により絶縁油に混合したガスを分析し、かつこの分析結果を基に異常判断装置により切換開閉器およびタップ選択器の異常を診断するようにしたことを特徴とする負荷時タップ切換装置。

【請求項3】 前記絶縁物容器が、変圧器の上側カバーに支持されてなる請求項1若しくは2記載の負荷時タップ切換装置。

【請求項4】 前記絶縁物容器が、変圧器の上側より切換開閉器およびタップ選択器とともに吊り上げ分解できるように形成されてなる請求項1若しくは2記載の負荷時タップ切換装置。

【請求項5】 変圧器タンク内に設けられた切換開閉器と、該切換開閉器の下方部に隣接して配置され、変圧器タップ巻線のタップ選択をするタップ選択器とを備えた負荷時タップ切換装置の異常診断装置において、

前記変圧器タンク内油中に配置され、サイリスタ切換開閉器とタップ選択器を格納し、かつ内部に絶縁油が充たされた絶縁物容器と、この絶縁物容器内の絶縁油の混入ガスを分析するガス分析装置と、この分析結果を基に異常を判断する異常判断装置とを備えていることを特徴とする負荷時タップ切換装置の異常診断装置。

【請求項6】 変圧器タンク内に設けられた切換開閉器と、該切換開閉器の下方部に隣接して配置され、変圧器タップ巻線のタップ選択をするタップ選択器とを備えた負荷時タップ切換装置の異常診断方法において、

前記変圧器タンク内油中に配置され、サイリスタ切換開閉器とタップ選択器を格納し、かつ内部に絶縁油が充たされた絶縁物容器と、この絶縁物容器内の絶縁油の混入ガスを分析するガス分析装置と、この分析結果を基に異常を判断する異常判断装置とを備え、前記ガス分析装置および異常判断装置が、負荷時タップ切換装置の運転中は、常時動作していることを特徴とする負荷時タップ切

2

換装置の異常診断方法。

【請求項7】 変圧器タンク内に設けられた切換開閉器と、該切換開閉器の下方部に隣接して配置され、変圧器タップ巻線のタップ選択をするタップ選択器とを備えた負荷時タップ切換装置の異常診断方法において、

前記変圧器タンク内油中に配置され、サイリスタ切換開閉器とタップ選択器を格納し、かつ内部に絶縁油が充たされた絶縁物容器と、この絶縁物容器内の絶縁油の混入ガスを分析するガス分析装置と、この分析結果を基に異常を判断する異常判断装置とを備え、前記ガス分析装置および異常判断装置が、負荷時タップ切換装置の運転中、所定の間隔をおいて動作するようにしたことを特徴とする負荷時タップ切換装置の異常診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は負荷時タップ切換装置の改良に係り、特に切換開閉器および前記タップ選択器が絶縁油中に浸されている負荷時タップ切換装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】負荷時タップ切換装置は、切換開閉器およびタップ選択器を備え、これらにより変圧器の運転を停止することなくタップを切換ることができ、系統電圧・位相の潮流制御を行うためには必要不可欠なものである。最近においては、ますますその需要は増加の一途をたどっており、それに伴い信頼性の向上もますます強く求められるようになってきている。

【0003】従来一般に採用されているこの種負荷時タップ切換装置は、図6に符号25として示されているように、変圧器タンク1の上側カバーから変圧器タンク内に吊り下げて取り付けられ、絶縁油中に浸されるように形成されている。電流の切換は切換開閉器2の部分において行われ、この部分には、機械的な駆動部及び電流切換接点設けられている。

【0004】このように絶縁油中に切換開閉器は浸されているわけであるが、この絶縁油は切換開閉器の接点アークにより汚れることから、一般にはこの絶縁油を変圧器外に導きだし、活線浄油機8により浄化するようにしている。また、この切換開閉器2は絶縁筒で囲まれ、汚れた油が変圧器本体の油とは混合しないように別室に形成されており、変圧器本体の油を抜くことなしに上方より吊って取り出せるように形成されている。

【0005】一方、変圧器の巻線タップを切り換えるタップ選択器3は、変圧器タンク内に直接設置され、すなわち変圧器本体の絶縁油中に設置され、そして固定接触子5を介してタップリード線6に接続されている可動接触子4によりタップ巻線のタップ選択が行われるように形成されている。

【0006】通常の負荷時タップ切換装置はこのように形成されているが、最近になり、切換開閉器2にサイリ

3

スタを用いた負荷時タップ切換装置が考えられ、一部採用されるようになってきている。

【0007】図5は、そのサイリスタを用いた負荷時タップ切換装置の回路を示したもので、TH1、TH2、TH3およびTH4はサイリスタを示し、TS1、TS2はタップ選択器、TWは変圧器巻線を示している。このように形成されたサイリスタを用いた負荷時タップ切換装置は、油中接点で電流遮断をする必要がなくなるため、タップ切換時のアークによる油の劣化がなくなり、活線淨油機など油に伴う設備が不要となることから今後ますます採用増大の傾向にある。なお、これに関連するものとしては、例えば特公昭42-21770号公報が挙げられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術において機械的な切換開閉器の場合、切換開閉器内の絶縁油には、常にアークによる分解ガスが含まれているため、絶縁油中ガスの分析を行い開閉器の異常を検知することは困難であった。しかし、最近のように切換開閉器にサイリスタ開閉器を採用するようになってくると、アークによる絶縁油の汚れがなくなり、絶縁油中に混入されている分解ガスを分析し、その分析結果より切換開閉器の異常を検知することが考えられるが、従来のこの負荷時タップ切換装置の構成では、切換開閉器の異常を検知することは可能であっても、負荷時タップ切換装置の要部をなすタップ選択器は、変圧器の絶縁油中にあることから、このままでは負荷時タップ切換装置の異常なのか変圧器の異常なのか区別することは難しかった。

【0009】本発明はこれに鑑みなされたもので、その目的とするところは、異常個所が変圧器なのか負荷時タップ切換装置なのか充分に区別検知することのできるこの種負荷時タップ切換装置を提供するにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、切換開閉器にサイリスタ切換開閉器を用いるとともに、このサイリスタ切換開閉器およびタップ選択器を、絶縁油を充たした絶縁物容器内に格納し、かつこの絶縁物容器内の絶縁油中の混入ガスを、ガス分析装置により分析し、かつこの分析結果を基に異常判断装置により負荷時タップ切換装置の異常を診断するようになし所期の目的を達成するようにしたものである。

【0011】

【作用】すなわちこのように形成された負荷時タップ切換装置であると、切換開閉器およびタップ選択器が絶縁物容器内に収められ、変圧器油より隔離されるので、タップ切換中のガス分析を行なうことにより、負荷時タップ切換装置の異常を充分区別して検知、かつ診断を行うことができる。

【0012】

【実施例】以下図示した実施例に基づいて本発明を詳細

4

に説明する。図1にはその負荷時タップ切換装置およびその周囲が断面で示されている。なお、従来と同じ部品には同じ符号を付したので説明は省略する。

【0013】変圧器タンク1の内部には、負荷時タップ切換装置20が上側タンクカバー1aから吊り下げられて取り付けられている。負荷時タップ切換装置20は、切換開閉器2及びタップ選択器3とを備え、そしてこの切換開閉器2及びタップ選択器3は絶縁油が充たされた絶縁物容器7の中に格納されている。

【0014】絶縁物容器7は変圧器タンクの上側カバーに支持され、変圧器の上側より切換開閉器およびタップ選択器とともに吊り上げ分解できるように形成されている。

【0015】また変圧器タンクの近傍には、絶縁物容器7内の絶縁油を導油管10を介してサンプリングし、ガス分析結果から異常の診断を行う診断装置30が設置されている。

【0016】この診断装置30は、図2にその概略が示されているように、絶縁油に混入されているガスの分析を行うためのガス抽出器12、ガス検出器16それに異常の判断を行う判断装置30aを備えている。

【0017】負荷時タップ切換装置の油中ガス分析は、前記絶縁物容器7内に存在する油を採取して行なわれるわけであるが、まず油は、導油管10に設けられている排油弁9を開き、この導油管10を通してガス分析装置11へ送られる。送られてきた油は、まず、ガス分析装置内の油中ガス抽出器12へ送られる。この抽出器には高分子のガス透過膜13があり、送られてきた油はこの膜を通して分離され、検量管15に溜められる。

【0018】一定の時間が経ち、所定量の飽和ガスが検量管15に溜まると、次に、このガスを切換弁14の操作と共に空気ポンプ17を動かし、空気を媒体として、検量管19に溜ったガスをガス検出器16へ送りこむ。そして、ガス分離カラム18において分析対象となるガス成分ごとに分離され、最後にガスセンサ19によって検知される。

【0019】このようにして油中ガスの分離・検出が行なわれるが、この検出結果を例えば電協研第36巻第一号のパターン図分類表に当てはめることで内部状況の良否が判断できる。例えば、最大濃度がH<sub>2</sub>でこれを1としたときの他の成分比が図4に示されているようなパターンを示す場合には(1)接点間のアーク短絡、(2)締付通電部分のゆるみによるアーク、などの状況が考えられる。

【0020】以上のようにこのように形成された負荷時タップ切換装置であると、切換開閉器2およびタップ選択器3が絶縁物容器7内に収められ、変圧器油より隔離されているので、診断装置30によりタップ切換中のガス分析を行なうことにより、変圧器の異常と充分区別して負荷時タップ切換装置の異常を診断することができ

る。

【0021】さらにこの構成であると、切換開閉器2及びタップ選択器3は、変圧器タンク内の油を抜かずとも、絶縁物容器7付属の固定接触子5から可動接触子4を分離することで吊りだすことができ、点検作業時の負担を軽減できる効果もある。

【0022】また、図3にはもう一つの実施例が示されている。この場合には、検出油をその都度採油するのではなく、あらかじめ、前述したガス分析装置11の部分に油溜め部分21を設けておき、この油溜め部分より必要に応じて油を取り出し、ガス分析装置にかけるようにするのである。すなわち負荷時タップ切換装置の運転中、所定の間隔においてガス分析装置11および判断装置30aを動作するようにしたのである。この構成であっても前述した効果が達成されることは勿論のこと、さらにその採油が容易になるという効果もある。

【0023】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、切換開閉器およびタップ選択器が絶縁物容器内に収められ、変圧器油より隔離されるので、タップ切換中のガス分析を行なうことにより、異常個所が変圧器なのか負荷時タップ切換装置なのか充分に区別して検知することができ、信頼性の高いこの種負荷時タップ切換装置を

得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の負荷時タップ切換装置の一実施例を示す一部破断側面図である。

【図2】本発明におけるガス分析装置の一実施例を示す線図である。

【図3】本発明の負荷時タップ切換装置の他の実施例を示す一部破断側面図である。

【図4】本発明のガス分析結果判定のためのガスパターンの1例を示す図である。

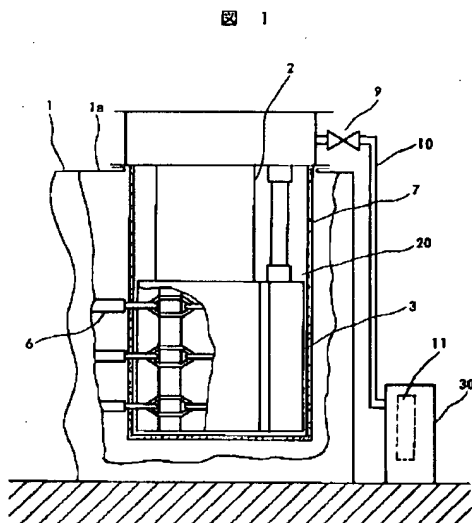
【図5】サイリスタ使用の負荷時タップ切換装置の回路図である。

【図6】従来の負荷時タップ切換装置を示す一部破断側面図である。

【符号の説明】

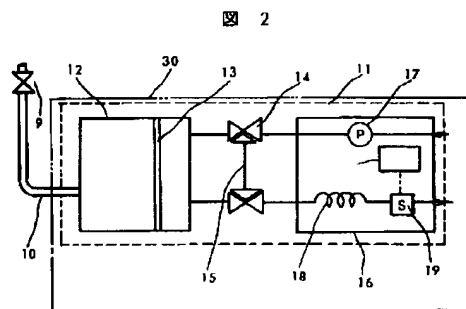
1…変圧器タンク、2…切換開閉器、3…タップ選択器、4…可動接触子、5…固定接触子、6…タップリード、7…絶縁物容器、9…排油弁、10…導油管、11…ガス分析装置、12…油中ガス抽出器、13…ガス透過膜、14…切換弁、15…検量管、16…ガス検出器、17…空気ポンプ、18…ガス分離カラム、19…ガスセンサ、30a…判断装置。

【図1】

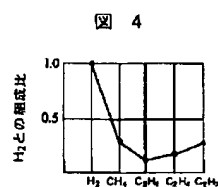


1…変圧器タンク 2…切換開閉器 3…タップ選択器 4…可動接触子 5…固定接触子 6…タップリード 7…絶縁物容器 9…排油弁 10…導油管 11…ガス分析装置 30…判断装置

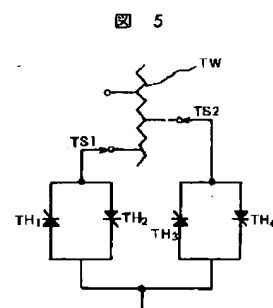
【図2】



【図4】

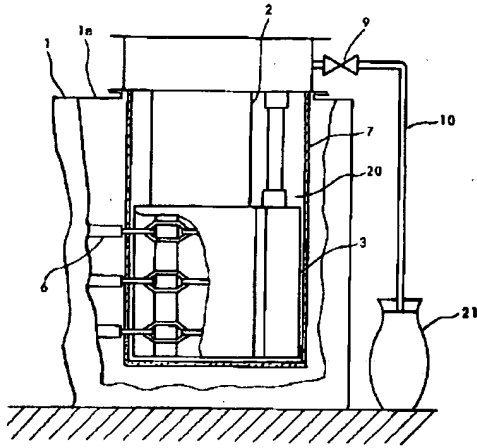


【図5】



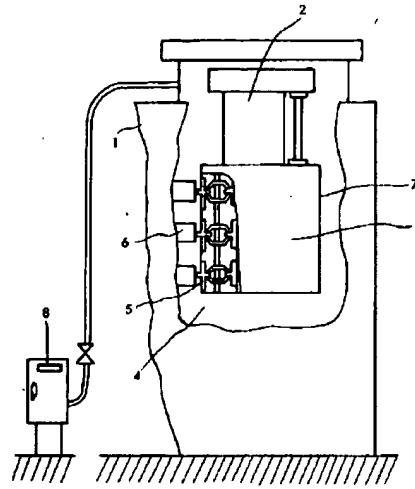
【図3】

図 3



【図6】

図 6



JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] one example of the on-load tap changer of this invention is shown -- it is a fracture side elevation a part.

[Drawing 2] It is the diagram showing one example of the gas analyser in this invention.

[Drawing 3] other examples of the on-load tap changer of this invention are shown -- it is a fracture side elevation a part.

[Drawing 4] It is drawing showing one example of the gas pattern for the gas-analysis result judging of this invention.

[Drawing 5] It is the circuit diagram of the on-load tap changer of thyristor use.

[Drawing 6] the conventional on-load tap changer is shown -- it is a fracture side elevation a part.

[Description of Notations]

1 -- transformer tank and 2 -- a diverter switch, 3 -- tap selector, 4 -- moving contact, and 5 -- fixed contact, 6 -- tap lead, 7 -- insulating material containers, and 9 -- a drain oil valve, 10 -- oil feed tube, 11 -- gas analyser, and 12 -- the gas extractor in an oil, 13 -- gas permeable membrane, 14 -- change-over valve, and 15 -- measuring tubing, 16 -- firedamp detector, 17 -- air pump, and 18 -- a gas separation column, 19 -- gas sensor, and 30a-- decision equipment.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to amelioration of the on-load tap changer with which amelioration of an on-load tap changer is started, especially the diverter switch and said tap selector are dipped into insulating oil.

[0002]

[Description of the Prior Art] An on-load tap changer is indispensable, in order to be able to switch a tap and to perform tidal-current control of a network electrical potential difference and a phase, without having a diverter switch and a tap selector and suspending operation of a transformer by these. In recently, the increment of the need is being enhanced, in connection with it, improvement in dependability is also stronger still and it is searched for increasingly.

[0003] This seed on-load tap changer generally adopted conventionally is hung and attached in a transformer tank from bottom covering of the transformer tank 1, and it is formed so that it may be dipped into insulating oil, as shown in drawing 6 as a sign 25. A change-over of a current is performed in the part of a diverter switch 2, and a mechanical mechanical component and current change-over contact are prepared in this part.

[0004] Thus, although the diverter switch is dipped into insulating oil, generally this insulating oil draws this insulating oil out of a transformer, and he is trying to purify it with the live-wire oil cleaning equipment 8 from becoming dirty with the contact arc of a diverter switch. Moreover, this diverter switch 2 is surrounded by the insulating cylinder, it is formed in another room so that the unclean oil may not be mixed with the oil of the body of a transformer, and without extracting the oil of the body of a transformer, it is formed so that it may hang and can take out from the upper part section.

[0005] On the other hand, the tap selector 3 which switches the coil tap of a transformer is directly installed in a transformer tank, namely, is installed into the insulating oil of the body of a transformer, and it is formed so that tap selection of a tap coil may be performed by the moving contact 4 connected to the tap lead wire 6 through fixed contact 5.

[0006] Although formed in this way, the usual on-load tap changer becomes recently, can consider the on-load tap changer which used the thyristor for the diverter switch 2, and is adopted increasingly in part.

[0007] Drawing 5 is what showed the circuit of the on-load tap changer which used the thyristor, TH1, TH2, TH3, and TH4 show a thyristor, TS1 and TS2 show a tap selector, and TW shows the transformer coil. Thus, since it becomes unnecessary to carry out current cutoff at the contact in an oil, degradation of the oil by the arc at the time of a tap change-over of the on-load tap changer using the formed thyristor is lost, and it will be in the inclination of adoption increase all the more from now on because the facility accompanying oils, such as a live-wire oil cleaning equipment, becomes unnecessary. In addition, as a thing relevant to this, JP,42-21770,B is mentioned, for example.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the cracked gas by the arc was always contained in the

16. And it dissociates for every gas constituents which serve as a candidate for analysis in the gas separation column 18, and, finally is detected by the gas sensor 19.

[0019] Thus, although separation and detection of the gas in an oil are performed, the quality of an internal situation can be judged by applying this detection result to the 36 \*\*\*\*\* pattern Fig. classification table of No. 1. For example, when a pattern as other component ratios when the maximum concentration sets this to 1 by H<sub>2</sub> shown in drawing 4 is shown, situations, such as an arc by the arc short circuit between (1) contacts and looseness of a current-carrying part with (2) bundles, can be considered.

[0020] Since a diverter switch 2 and a tap selector 3 are stored in the insulating material container 7 as it is the on-load tap changer formed in this way as mentioned above, and it is isolated from transformer oil, enough in distinction from the abnormalities of a transformer, the abnormalities of an on-load tap changer can be diagnosed by performing gas analysis under tap change-over by diagnostic equipment 30.

[0021] It can fish out because a diverter switch 2 and a tap selector 3 do not extract the oil in a transformer tank as it is furthermore this configuration, but \*\* also separates a moving contact 4 from fixed contact 5 of insulating material container 7 attachment, and there is effectiveness which can mitigate the burden at the time of check.

[0022] Moreover, another example is shown in drawing 3. In this case, the sump part 21 is formed in the part of the gas analyser 11 which did not drill for oil each time but mentioned the detection oil above beforehand, an oil is taken out from this sump part if needed, and it is made to apply to a gas analyser. That is, predetermined spacing is set and a gas analyser 11 and decision equipment 30a were made to operate during operation of an on-load tap changer. Even if it is this configuration, not to mention the effectiveness mentioned above being attained, it is effective in that oil drilling becoming easy further.

[0023]

[Effect of the Invention] As explained above, it can fully distinguish whether an abnormality part is a transformer by performing gas analysis under tap change-over, and whether since according to this invention a diverter switch and a tap selector are stored in an insulating material container and isolated from transformer oil, it is an on-load tap changer, and can detect, and this reliable seed on-load tap changer can be obtained.

---

[Translation done.]

DERWENT-ACC-NO: 1996-126155

DERWENT-WEEK: 199613

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: **On-load tap changer** - has abnormality diagnostic device which determines existing abnormality by a analysing gas mixture in insulating oil from which diverter switch and tap selection receptacle are immersed

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (2):

Gas mixing in the insulating oil in the receptacle is determined by a **gas analyser** (11) provided in an abnormality diagnostic device which detects the abnormal state in the **on-load tap changer**.

Basic Abstract Text - ABTX (3):

ADVANTAGE - Ensures abnormality detection either from transformer or **on-load tap changer**. Ensures **load tap changer** with high reliability.

Title - TIX (1):

**On-load tap changer** - has abnormality diagnostic device which determines existing abnormality by a analysing gas mixture in insulating oil from which diverter switch and tap selection receptacle are immersed

insulating oil in a diverter switch in the above-mentioned Prior art in the case of the mechanical diverter switch, it was difficult to analyze the gas in insulating oil and to detect the abnormalities of a switch. However, although it is possible that the dirt of the insulating oil by the arc is lost, the cracked gas currently mixed into insulating oil is analyzed, and the abnormalities of a diverter switch are detected from the analysis result if it comes to adopt a thyristor switch as a diverter switch like recently. With the configuration of this conventional on-load tap changer. Even if it was possible to have detected the abnormalities of a diverter switch, since the tap selector which makes the important section of an on-load tap changer was in the insulating oil of a transformer, it was difficult for distinguishing whether they are the abnormalities of the thing which are the abnormalities of an on-load tap changer, or a transformer the way things stand.

[0009] This invention was made in view of this, and the place made into that purpose has an abnormality part in offering this seed on-load tap changer that can fully carry out distinction detection of whether it is a transformer and whether it is an on-load tap changer.

[0010]

[Means for Solving the Problem] That is, it stores this thyristor diverter switch and tap selector in the insulating material container which filled insulating oil, and analyzes the mixing gas in the insulating oil in the insulating material container of a parenthesis with a gas analyser, and this invention attains the nothing desired end so that the abnormalities of an on-load tap changer may be diagnosed with abnormality decision equipment based on the analysis result of a parenthesis, while it uses a thyristor diverter switch for a diverter switch.

[0011]

[Function] That is, since a diverter switch and a tap selector are stored in an insulating material container as it is the on-load tap changer formed in this way, and it is isolated from transformer oil, by performing gas analysis under tap change-over, the abnormalities of an on-load tap changer can be distinguished enough, and detection and a diagnosis can be performed.

[0012]

[Example] This invention is explained to a detail based on the example illustrated below. The on-load tap changer and its perimeter are shown to drawing 1 by the cross section. In addition, since the same sign was given to the same components as the former, explanation is omitted.

[0013] An on-load tap changer 20 is hung from top tank covering 1a, and is attached in the interior of the transformer tank 1. An on-load tap changer 20 is equipped with a diverter switch 2 and a tap selector 3, and this diverter switch 2 and tap selector 3 are stored in the insulating material container 7 with which insulating oil was filled.

[0014] The insulating material container 7 is supported by bottom covering of a transformer tank, and it is formed so that it can lift and decompose with a diverter switch and a tap selector from the transformer bottom.

[0015] Moreover, near the transformer tank, the insulating oil in the insulating material container 7 is sampled through an oil feed tube 10, and the diagnostic equipment 30 which diagnoses abnormalities from a gas-analysis result is installed.

[0016] This diagnostic equipment 30 is equipped with decision equipment 30a which makes a judgment of the gas extractor 12 for analyzing the gas currently mixed in insulating oil, a firedamp detector 16, besides abnormalities as that outline is shown in drawing 2.

[0017] Although the gas analysis in an oil of an on-load tap changer extracts the oil which exists in said insulating material container 7 and is performed, first, an oil opens the drain oil valve 9 prepared in the oil feed tube 10, and is sent to a gas analyser 11 through this oil feed tube 10. The sent oil is first sent to the gas extractor 12 in an oil in a gas analyser. There is a gas permeable membrane 13 of a macromolecule at this extractor, it dissociates through this film and the sent oil is accumulated in the measuring tubing 15.

[0018] If fixed time amount passes and the measuring tubing 15 is covered with the saturation gas of the specified quantity next, the gas with which moved the air pump 17 with actuation of a change-over valve 14, and the measuring tubing 19 was covered through air in this gas will be sent into a firedamp detector

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the on-load tap changer equipped with the diverter switch formed in the transformer tank, and the tap selector which adjoins the lower part section of this diverter switch, is arranged, and makes tap selection of a transformer tap coil The insulating material container with which it has been arranged in said oil in a transformer tank, and the thyristor diverter switch and the tap selector were stored, and insulating oil was filled inside, The on-load tap changer characterized by having the gas analyser which analyzes the mixing gas of the insulating oil in this insulating material container, and abnormality decision equipment which judges abnormalities based on this analysis result.

[Claim 2] In the on-load tap changer equipped with the diverter switch formed in the transformer tank, and the tap selector which adjoins the lower part section of this diverter switch, is arranged, and makes tap selection of a transformer tap coil While using a thyristor diverter switch for said diverter switch, this thyristor diverter switch and said tap selector are stored in the insulating material container which filled insulating oil. And the on-load tap changer characterized by analyzing the gas which mixed the insulating oil in this insulating material container to insulating oil with the gas analyser, and diagnosing the abnormalities of a diverter switch and a tap selector with abnormality decision equipment based on the analysis result of a parenthesis.

[Claim 3] Claim 1 by which bottom covering of a transformer comes to support said insulating material container, or an on-load tap changer given in two.

[Claim 4] Claim 1 in which it is formed and which said insulating material container becomes so that it can lift and decompose with a diverter switch and a tap selector from the transformer bottom, or an on-load tap changer given in two.

[Claim 5] In the abnormality diagnostic equipment of the on-load tap changer equipped with the diverter switch formed in the transformer tank, and the tap selector which adjoins the lower part section of this diverter switch, is arranged, and makes tap selection of a transformer tap coil The insulating material container with which it has been arranged in said oil in a transformer tank, and the thyristor diverter switch and the tap selector were stored, and insulating oil was filled inside, Abnormality diagnostic equipment of the on-load tap changer characterized by having the gas analyser which analyzes the mixing gas of the insulating oil in this insulating material container, and abnormality decision equipment which judges abnormalities based on this analysis result.

[Claim 6] In the abnormality diagnostic approach of the on-load tap changer equipped with the diverter switch formed in the transformer tank, and the tap selector which adjoins the lower part section of this diverter switch, is arranged, and makes tap selection of a transformer tap coil The insulating material container with which it has been arranged in said oil in a transformer tank, and the thyristor diverter switch and the tap selector were stored, and insulating oil was filled inside, It has the gas analyser which analyzes the mixing gas of the insulating oil in this insulating material container, and abnormality decision equipment which judges abnormalities based on this analysis result. It is the abnormality diagnostic approach of an on-load tap changer that said gas analyser and abnormality decision equipment are characterized by always operating during operation of an on-load tap changer.

[Claim 7] In the abnormality diagnostic approach of the on-load tap changer equipped with the diverter switch formed in the transformer tank, and the tap selector which adjoins the lower part section of this diverter switch, is arranged, and makes tap selection of a transformer tap coil The insulating material container with which it has been arranged in said oil in a transformer tank, and the thyristor diverter switch and the tap selector were stored, and insulating oil was filled inside, It has the gas analyser which analyzes the mixing gas of the insulating oil in this insulating material container, and abnormality decision equipment which judges abnormalities based on this analysis result. The abnormality diagnostic approach of an on-load tap changer that said gas analyser and abnormality decision equipment are characterized by setting predetermined spacing and making it operate during operation of an on-load tap changer.

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**